

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-367553

(43)Date of publication of application : 20.12.2002

(51)Int.Cl. H01J 37/20
 F16C 29/02
 F16H 25/20
 F16H 25/24

(21)Application number : 2001-176474

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 12.06.2001

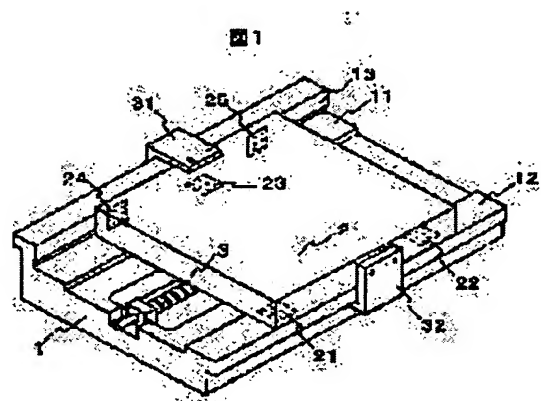
(72)Inventor : SEYA HIDEKAZU

(54) SAMPLE STAGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent floating of a pad and deflection of a table in a stage mechanism which uses a slide guide and to prevent a feed screw and a feed nut from being deflected by the wear of the pad.

SOLUTION: A moving table is brought into sliding contact with a horizontal guide face on one side at two positions and into another horizontal guide face on the other at one position and is brought into sliding contact at two positions with a vertical guide face which is in proximity to the horizontal guide face with which the table makes contact at the one position. The feed nut is coupled to the moving table via a horizontal displacement dissipation mechanism.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In a sample stage which carries out sliding contact to a horizontal plane on this base with three pads with which were equipped with the base and a trolley table and this trolley table equipped this trolley table It is arranged so that 2 [A] of these pads, i.e., a pad, and a pad B may be located in parallel to the migration direction of this trolley table. A perpendicular slipping slideway fixed to this base is prepared in a location close to remaining one [C], i.e., pad, of this pad. A sample stage characterized by this trolley table carrying out sliding contact to this perpendicular slipping slideway with two another pads D with which this trolley table was equipped, i.e., a pad, and a pad E.

[Claim 2] In a sample stage which was equipped with the base and a trolley table, was equipped with two level slipping slideways A, i.e., a level slipping slideway, and a level slipping slideway B on this base, and equipped a location close to this level slipping slideway A with a perpendicular slipping slideway This trolley table carries out sliding contact to this level slipping slideway B with two pads A and B fixed to (1) this trolley table. (2) A sample stage characterized by what sliding contact is carried out to this level slipping slideway A with one pad C fixed to this trolley table, and is done to this perpendicular slipping slideway for sliding contact with two pads D and E fixed to (3) this trolley table.

[Claim 3] A sample stage characterized by arranging (1) this pad D, (2) pad C, and (3) pad E in order of this publication about the migration direction of this trolley table on above-mentioned claim 1 or a sample stage according to claim 2.

[Claim 4] A sample stage characterized by a delivery nut being concluded by trolley table through a strike slip absorber style on above-mentioned claim 1 and a sample stage according to claim 2 or 3.

[Claim 5] An X-Y stage characterized by equipping a lower sample stage with the feature of above-mentioned claim 1, claim 2, claim 3, or claim 4 in an X-Y stage which accumulated a sample stage of two shaft [one] and united a trolley table of a lower sample stage with the upper base.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention is concerned with the sample stage for electron microscopes, and relates to the sample stage for electron microscopes for inspection observation especially in the semiconductor device manufacture field.

[0002]

[Description of the Prior Art] It rolls in the guidance device of the sample stage for electron microscopes conventionally, and the guidance device is used for it. Since there is a trouble of rolling, and a guidance device having the low rigidity of the sliding direction at the time of a halt, and being easy to produce micro vibration, use of the slipping guidance device in which solid-state slipping was used has come [however,] to be proposed in recent years using low coefficient-of-friction materials, such as a fluororesin. As an example of the stage using this kind of device, the thing of a publication etc. is in JP,7-27195,A.

[0003] In the device structure which restrains vertical migration, the method of going direct with the table migration direction according to the slipping guidance device in which solid-state slipping was used for JP,7-27195,A on 1 shaft stage in the thing of a publication of maintaining a high migration precision also to level and aging by wear of a slipping pad etc. is indicate by adopting the device force on a slideway by means of a spring, supporting some slipping pads according to a hinge device.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In recent years, many electron microscopes for inspection / observation use are used in the manufacture field of a semiconductor device. The electron microscope used for these uses needs to be equipped with a large-sized sample stage with the movable range exceeding the diameter of a wafer at least so that it can observe without cutting a silicon wafer.

[0005] However, since machine resonance frequency falls, a sample stage large-sized in this way has the problem of becoming easy to gather the vibration from the outside. That effect will become serious, if a semiconductor production line has the high level of vibration of about 50-200Hz produced from air-conditioning since it is generally clean room environment and the above-mentioned machine resonance frequency falls even to this field.

[0006] In order to improve machine resonance frequency, the improvement in guidance rigidity by adoption of the guidance device using solid-state slipping is effective, but by one side, when the rigid height, therefore the process tolerance of a slideway are low and solid-state slipping guidance has bad flatness, it has the defect of distortion of a trolley table arising, or producing a detached building of a slipping pad and being easy to cause the fall of migration precision, by imitating it.

[0007] Although it is effective in a hit of a slipping pad being secured by the method indicated by JP,7-27195,A even if the installation parallelism of a slipping rail is bad since one side of the group of a slipping pad which performs horizontal constraint is made movable according to the hinge device On the other hand, if the flatness on the upper surface of a slipping rail is bad, one of the pads comes floating, or since it is restraining perpendicularly with four pads, when the

forcing force is strong, the problem that a table will be distorted will be produced.

[0008] Moreover, in addition to this, by solid-state slipping guidance, there is a defect of the restricted location of a table changing gradually in the long run, consequently the force with a feed screw or a delivery nut impossible for being added, or being easy to produce distortion by wear of the slipping pad accompanying a slide.

[0009] By the method indicated by JP,7-27195,A, by wear of a slipping pad, the height of the table to a rail falls gradually, and the phenomenon which a table approaches the rail side of the opposite side as having formed the hinge, and goes arises, and there is a problem that the bending force with a feed screw impossible for as this result is added.

[0010] Solving these troubles and using a solid-state slipping guidance device strong against micro vibration, the purpose of this invention has neither the relief of a pad, nor the distortion of a table, and is to realize structure of the sample stage which can prevent distortion of the feed screw accompanying slipping pad wear, or a delivery nut.

[0011]

[Means for Solving the Problem] A sample stage is constituted so that a perpendicular slipping slideway may be prepared in a location which approached one of the remainder of a pad while arranging so that two of pads might be located in parallel to the migration direction of a trolley table in a stage configuration as for which a trolley table carries out sliding contact to a horizontal plane on the base with three pads in this invention and sliding contact may be carried out to a perpendicular slipping slideway with two pads with an another trolley table.

[0012] Moreover, a sample stage is constituted as sliding contact carried out in a perpendicular slipping slideway prepared in a location which a trolley table carried out sliding contact to level slipping slideway of one of the two with two pads in a stage configuration equipped with a two level slipping slideway on the base in this invention, has already carried out sliding contact to level slipping slideway of one of the two with one pad, and approached the latter level slipping slideway, and a trolley table with two pads.

[0013] Moreover, in this invention, it considers as a configuration which prepared a strike slip absorber style between a delivery nut and a trolley table in the above-mentioned sample stage configuration.

[0014] Generally, on a sample stage using a slipping guidance device, a pad which restrains vertical displacement is prepared in four places. The reason is for a flash portion to an outside of three square shapes which make the amount of overhangs of a trolley table, i.e., three restraining points, top-most vertices to constraint being only three places to become large, and to become easy to produce micro vibration by deflection of the thickness direction of a sample table.

[0015] For this reason, although it restrains perpendicularly by four points, if flatness of a level slideway is bad, it will usually be easy for superfluous constraint to restrain a member by four points as known well, and to produce distortion of a relief or a sample table. in order to avoid this, it usually comes out to take high process tolerance and installation precision of a level slideway, but even if it performs it, in case the base is attached in another foundation, a phenomenon in which distortion arises at the base since profile irregularity of a foundation is bad, flatness of a level slideway deteriorates, and per field of a pad deteriorates as a result etc. tends to happen — it comes out.

[0016] In this invention, a trolley table 2 considers as structure perpendicularly restrained to the level sliding surface A11 and the level sliding surface B12 in three places, a pad A21, a pad B22, and a pad C23, and structure where a trolley table 2 contacts the perpendicular sliding surface 13 is further used with a pad D24 and a pad E25 as it is shown in drawing 1 , in order to solve this problem.

[0017] Since slipping is possible, in the migration condition, it is in an always stable condition by constraint of a perpendicular direction according [a trolley table 2] only to three points, a pad A21, a pad B22, and a pad C23, according [a pad D24 and a pad E25] to a perpendicular direction. For this reason, even if flatness of the level sliding surface A11 and the level sliding surface B12 is bad, distortion of a table or a relief of a pad by superfluous constraint will not arise.

[0018] On the other hand, in a idle state, since statical friction works to a pad D24 and a pad

E25, vibration by deflection of a trolley table 2 is prevented.

[0019] Moreover, by solid-state slipping guidance device, by wear of a pad, thickness of a pad decreases with prolonged operation and a phenomenon in which a restricted location of a trolley table approaches a slideway gradually by this happens. Under the present circumstances, if a delivery nut and a sample table are concluded by **, it will be easy to produce a phenomenon in which bending force joins a feed screw or a hit of a pad of a sample table worsens according to that reaction force at reverse.

[0020] In this invention, in order to solve this problem, as shown in drawing 5 and drawing 6, the strike slip absorber style 43 is formed in conclusion portions of the delivery nut 4 and a trolley table 2.

[0021] Only in the direction where a flat spring A51 is perpendicular to a feed screw 3 in a horizontal plane, since it can deform, the bond part material B54 is supported movable only in this direction to the bond part material A53 fixed to the delivery nut 4. Moreover, the bond part material B54 is supported movable only in the direction of a vertical to the bond part material C55 by which flat-spring B-52 was fixed to a trolley table 2 only in the direction of a vertical since it was able to deform.

[0022] According to this structure, it is prevented that impossible force requires the delivery nut 4 for a delivery nut or a feed screw even if it is in a movable condition, and will be concluded by trolley table 2 and a restricted location of a trolley table 2 changes about a 2-way perpendicular to a feed direction.

[0023]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the perspective diagram showing the sample stage which is the first example of this invention. The whole sample stage consists of drive / guidance devices for moving the base 1, a trolley table 2, and a trolley table 2.

[0024] The level slideway A11 for guiding a trolley table 2 and the level slideway B12 are formed in the base 1, and the perpendicular slideway 13 is formed in the location which approached the level slideway B12 further.

[0025] The pad A21 which carries out sliding contact to the level slideway B12 and a pad B22, the pad C23 which carries out sliding contact to the level slideway A11, the pad D24 which carries out sliding contact to the perpendicular slideway 13, and a pad E25 are formed in a trolley table 2, and the precompression means A31 and the precompression means B32 for giving precompression, i.e., the forcing force, to these pads are further formed in it.

[0026] Drawing 2 is the cross section of this example, and the perspective diagram in which drawing 3 shows the precompression means A31, and drawing 4 are the perspective diagrams showing the precompression means B32. The precompression means A31 and the precompression means B32 are equipped with the supporter material 33 and a wheel 34. A wheel 34 is supported by the supporter material 33 pivotable, and is forced to the base 1 by the effect of a flat-spring portion prepared in the supporter material 33.

[0027] Usually, since the quiescence maximum coefficient of friction of a solid-state slipping pad is 0.1 to about 0.2, if the forcing force of two wheels 34 of the precompression means A31 is made comparable The quiescence maximum frictional force of the pad D24 by the forcing force to the side, and a pad E25 Since it does not become so large that the forcing force to a lower part is overcome, a trolley table 2 will be stabilized about a perpendicular direction in the location which becomes settled by contact of a pad A21, a pad B22, and a pad C23.

[0028] The perspective diagram as which drawing 5 regarded the trolley table 2 from the bottom, and drawing 6 are the plans which looked at the trolley table 2 from right under. The delivery nut 4 is combined with the trolley table 2 through the bond part material A53, the bond part material B54, the bond part material C55 and the flat spring A51, and the strike slip absorber style 43 that consists of flat-spring B-52s.

[0029] The bond part material C55 and the bond part material B54 which the bond part material A53 and the bond part material B54 which were fixed to the delivery nut 4 were combined only in the direction perpendicular to a feed screw 3 in the horizontal plane by the flat spring A51 which can deform, and were fixed to the trolley table 2 are combined only in the direction of a vertical by flat-spring B-52 which can deform. For this reason, it is possible to combine the delivery nut

4 with a trolley table 2 in the movable condition about a 2-way perpendicular to a feed direction. [0030] Drawing 7 and drawing 8 are drawings showing the example of another structure of the strike slip absorber style 43. In this example, the bond part material A53 fixed to the delivery nut 4 and the bond part material C55 fixed to the trolley table 2 are combined with both ends by the coupling rod 56 which has the biaxial hinge structure of a circular cross section. It is possible to combine the delivery nut 4 with a trolley table 2 in the movable condition about a 2-way perpendicular to a feed direction like a front example by the elastic deflection of a biaxial hinge.

[0031] Drawing 9 is the perspective diagram showing the X-Y stage which is another example of this invention. The stage of the same structure as the sample stage of one shaft which is a front example is accumulated on two steps, and the X-Y stage consists of this examples. Generally the X-Y stage of pile structure has the high back, and although weight also becomes large, since there is no generating of the micro vibration by the deflection of the X trolley table 41 and the Y trolley table 42, in this example, it is possible to design these members thinly. Moreover, since it is rare to produce deterioration of a hit of a pad etc. also by the deflection of the base 1, thin-shape-izing of the base is also possible and a lightweight X-Y stage can be realized with a thin shape as a whole.

[0032] Drawing 10 is the perspective diagram showing the X-Y stage which is still more nearly another example of this invention. In this example, the Y trolley table 42 is driven through a push rod 56 in the X-Y stage of pile structure from the delivery device which did not form a feed screw in an upper stage, but was prepared outside. Since it corresponds to migration of X trolley table, the slide bond part 57 which can be slid has been formed in the direction perpendicular to the direction of push. The effect of this example is the same as the above-mentioned example, and a lightweight X-Y stage can be realized with a thin shape.

[0033]

[Effect of the Invention] According to this invention, using a solid-state slipping guidance device strong against micro vibration, there is neither a relief of a pad nor distortion of a table, and structure of the sample stage which can prevent distortion of the feed screw accompanying slipping pad wear or a delivery nut can be realized.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-367553

(P2002-367553A)

(43) 公開日 平成14年12月20日 (2002. 12. 20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 1 J 37/20		H 0 1 J 37/20	D 3 J 0 6 2
F 1 6 C 29/02		F 1 6 C 29/02	3 J 1 0 4
F 1 6 H 25/20		F 1 6 H 25/20	F 5 C 0 0 1
25/24		25/24	H

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-176474(P2001-176474)

(22) 出願日 平成13年 6 月12日 (2001. 6. 12)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 瀬谷 英一

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

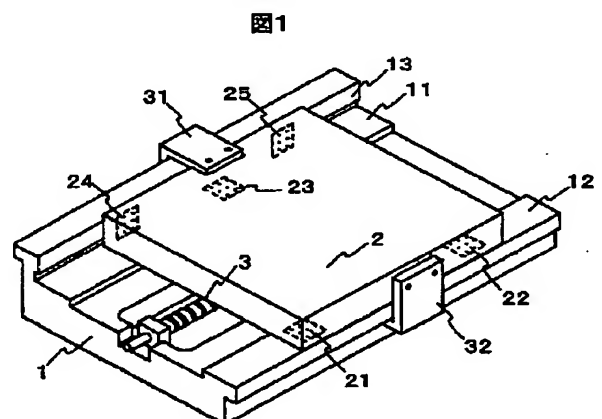
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 試料ステージ

(57) 【要約】

【課題】 滑り案内を用いたステージ機構において、パッドの浮き上がりやテーブルの歪を防止し、また、パッド磨耗により送りねじや送りナットに歪が生ずることを防止する。

【解決手段】 移動テーブルを片側の水平案内面に対し 2 個所、もう片側の水平案内面に対し 1 個所で滑り接触させ、1 個所で接触する側の水平案内面に近接する垂直案内面に 2 個所で滑り接触させる。また、送りナットと移動テーブルを横ずれ吸収機構を介して結合する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ベースと移動テーブルを備え、該移動テーブルが、該移動テーブルに備えた 3 つのパッドにより該ベース上の水平面と滑り接触する試料ステージにおいて、該パッドのうちの 2 つ、すなわちパッド A とパッド B が、該移動テーブルの移動方向に対し平行に位置するように配列され、該パッドの残りのひとつ、すなわちパッド C に近接した位置に該ベースに固定された垂直滑り案内面を設け、該移動テーブルが、該移動テーブルに備えた別の 2 つのパッド、すなわちパッド D およびパッド E に

より該垂直滑り案内面に滑り接触することを特徴とする試料ステージ。

【請求項 2】 ベースと移動テーブルを備え、該ベース上に 2 本の水平滑り案内面、すなわち水平滑り案内面 A および水平滑り案内面 B を備え、該水平滑り案内面 A に近接した位置に垂直滑り案内面を備えた試料ステージにおいて、該移動テーブルが、

(1) 該移動テーブルに固定された 2 つのパッド A および B により該水平滑り案内面 B と滑り接触し、

(2) 該移動テーブルに固定された 1 つのパッド C により該水平滑り案内面 A と滑り接触し、

(3) 該移動テーブルに固定された 2 つのパッド D および E により該垂直滑り案内面と滑り接触する、ことを特徴とする試料ステージ。

【請求項 3】 上記請求項 1 または請求項 2 に記載の試料ステージにおいて、(1) 該パッド D、(2) パッド C、および(3) パッド E が、該移動テーブルの移動方向に関し、この記載順に配列されていることを特徴とする試料ステージ。

【請求項 4】 上記請求項 1、請求項 2 または請求項 3 に記載の試料ステージにおいて、送りナットが横ずれ吸収機構を介して移動テーブルに締結されていることを特徴とする試料ステージ。

【請求項 5】 2 つの 1 軸の試料ステージを積み重ね、下の試料ステージの移動テーブルを上ベースと一体化した X Y ステージにおいて、下の試料ステージが上記請求項 1、請求項 2、請求項 3 または請求項 4 の特徴を備えることを特徴とする X Y ステージ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電子顕微鏡用の試料ステージにかかわり、特に半導体素子製造分野における検査観察用の電子顕微鏡用試料ステージに関する。

【0002】

【従来の技術】 電子顕微鏡用の試料ステージの案内機構には、従来より転がり案内機構が用いられている。しかし、転がり案内機構は、停止時の摺動方向の剛性が低く、微細振動が生じやすいという問題点があるため、近年、フッ素樹脂等の低摩擦係数材料を用い、固体滑りを利用した滑り案内機構の利用が提案されるに至ってい

る。この種の機構を利用したステージの例としては、特開平 7-27195 号公報に記載のものなどがある。

【0003】 特開平 7-27195 号公報に記載のものでは、1 軸ステージにおいて、固体滑りを利用した滑り案内機構によりテーブル移動方向と直行する水平および垂直方向の移動を拘束する機構構造において、滑りパッドの一部をヒンジ機構によって支持しつつバネで案内面に押し付ける機構を採用することによって、滑りパッドの磨耗等による経時変化に対しても高い移動精度を維持する方法が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 近年、電子顕微鏡は半導体素子の製造分野において検査・観察用途に多く用いられている。これらの用途に用いる電子顕微鏡は、シリコンウェハを切断せずに観察出来るように、少なくともウェハの直径を上回る可動範囲を持つ大型の試料ステージを備える必要がある。

【0005】 しかるに、このように大型の試料ステージは、機械共振周波数が低下するため、外部からの振動を拾いやすくなるという問題がある。半導体製造ラインは一般にクリーンルーム環境であるため、空調から生ずる 50~200 Hz 程度の振動のレベルが高く、上記の機械共振周波数がこの領域にまで低下するとその影響は深刻なものとなる。

【0006】 機械共振周波数を向上するためには、固体滑りを利用した案内機構の採用による案内剛性の向上が有効であるが、一方で、固体滑り案内はその剛性の高さゆえに、案内面の加工精度が低く平面度が悪いと、それに倣うことにより移動テーブルの歪が生じたり、あるいは滑りパッドの離れを生じて移動精度の低下を招きやすいという欠点がある。

【0007】 特開平 7-27195 号公報に開示された方法では、水平方向の拘束を行う滑りパッドの組の片側をヒンジ機構により可動としているため、滑りレールの取り付け平行度が悪くても滑りパッドの当たりが確保されるという効果があるが、一方で、垂直方向の拘束を 4 つのパッドで行っている為、滑りレール上面の平面度が悪いとパッドの一つが浮き上がるか、あるいは押し付け力が強い場合には、テーブルが歪んでしまうという問題を生ずる。

【0008】 また、これに加えて固体滑り案内では、摺動に伴う滑りパッドの磨耗により、長期的にテーブルの拘束位置が徐々に変化し、この結果、送りねじや送りナットに無理な力が加わったり、歪を生じやすいという欠点がある。

【0009】 特開平 7-27195 号公報に開示された方法では、滑りパッドの磨耗により、レールに対するテーブルの高さが徐々に下がり、また、ヒンジを設けたと反対側のレールの側にテーブルが寄って行く現象が生じ、この結果として送りねじに無理な曲げ力が加わると

いう問題がある。

【0010】本発明の目的は、これらの問題点を解決し、微細振動に強い固体滑り案内機構を用いながら、パッドの浮き上がりやテーブルの歪がなく、滑りパッド磨耗に伴う送りねじや送りナットの歪を防ぐことのできる試料ステージの構造を実現することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明では、移動テーブルが3つのパッドによりベース上の水平面と滑り接触するようなステージ構成において、パッドのうちの2つが移動テーブルの移動方向に対し平行に位置するように配列するとともに、パッドの残りのひとつに近接した位置に垂直滑り案内面を設け、移動テーブルが別の2つのパッドにより垂直滑り案内面に滑り接触するように試料ステージを構成する。

【0012】また、本発明では、ベース上に2本の水平滑り案内面を備えたステージ構成において、移動テーブルが2つのパッドにより片方の水平滑り案内面に滑り接触し、1つのパッドによりもう片方の水平滑り案内面に滑り接触し、後者の水平滑り案内面に近接した位置に設けた垂直滑り案内面と移動テーブルが2つのパッドにより滑り接触するように試料ステージを構成する。

【0013】また、本発明では、上記の試料ステージ構成において、送りナットと移動テーブルの間に横ずれ吸収機構を設けた構成とする。

【0014】一般に、滑り案内機構を利用した試料ステージにおいては、垂直方向の変位を拘束するパッドを4個所に設ける。その理由は、拘束が3個所のみであると、移動テーブルのオーバーハング量すなわち、3つの拘束点を頂点とする3角形の外側へのはみ出し部分が大きくなり、試料テーブルの厚み方向のたわみによる微細振動が生じやすくなるためである。

【0015】このため、通常は、4点で垂直方向の拘束を行うが、良く知られているように部材を4点で拘束するのは過剰拘束であり、水平案内面の平面度が悪いと浮き上がりや試料テーブルの歪が生じやすい。これを避ける為に、水平案内面の加工精度や設置精度を高くするのが普通であるが、それを行ったとしても、ベースを別の土台に取り付ける際に、土台の面精度が悪い為にベースに歪が生じ、水平案内面の平面度が劣化して、結果としてパッドの面当たりが劣化する現象などが起こりがちである。

【0016】本発明ではこの問題を解決する為、図1に示す通り、移動テーブル2が、パッドA21、パッドB22、パッドC23の3箇所において水平滑り面A11、および水平滑り面B12に対し垂直方向に拘束される構造とし、さらにパッドD24、パッドE25により、移動テーブル2が垂直滑り面13に接触する構造を用いる。

【0017】パッドD24、パッドE25は垂直方向に

滑りが可能な為、移動状態では、移動テーブル2はパッドA21、パッドB22、パッドC23の3点のみによる垂直方向の拘束で常に安定な状態にある。このため、たとえ、水平滑り面A11、および水平滑り面B12の平面度が悪くても、過剰拘束によるテーブルの歪やパッドの浮き上がりが生じない。

【0018】一方、停止状態では、パッドD24、パッドE25に静摩擦が働くので、移動テーブル2のたわみによる振動は防止される。

【0019】また、固体滑り案内機構では、パッドの磨耗により、長期間の運転に伴ってパッドの厚みが減少し、これによって移動テーブルの拘束位置が次第に案内面に近づいていく現象が起こる。この際、送りナットと試料テーブルが剛に締結されていると、送りねじに曲げ力が加わったり、逆に、その反力によって試料テーブルのパッドの当たりが悪くなったりする現象が生じやすい。

【0020】本発明ではこの問題を解決する為、図5および図6に示すように、送りナット4と移動テーブル2の締結部分に横ずれ吸収機構43を設ける。

【0021】板バネA51は、水平面内で送りねじ3と垂直な方向にのみ変形が可能であるため、結合部材B54は送りナット4に固定された結合部材A53に対し、この方向にのみ可動に支持される。また、板バネB52は、鉛直方向にのみ変形が可能であるため、移動テーブル2に固定された結合部材C55に対し、結合部材B54は鉛直方向にのみ可動に支持される。

【0022】この構造により、送りナット4は、送り方向と垂直な2方向に関して可動な状態で、移動テーブル2に締結されることになり、移動テーブル2の拘束位置が変化しても無理な力が送りナットや送りねじにかかることが防止される。

【0023】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第一の実施例である試料ステージを示す斜視図である。試料ステージ全体はベース1、移動テーブル2、及び移動テーブル2を移動させるための駆動・案内機構から構成されている。

【0024】ベース1には、移動テーブル2を案内する為の水平案内面A11、水平案内面B12が設けられ、さらに水平案内面B12に近接した位置に垂直案内面13が設けられている。

【0025】移動テーブル2には、水平案内面B12と滑り接触するパッドA21およびパッドB22、水平案内面A11と滑り接触するパッドC23、垂直案内面13と滑り接触するパッドD24、およびパッドE25が設けられ、さらに、これらのパッドに予圧、すなわち押し付け力を与える為の予圧手段A31および予圧手段B32が設けられている。

【0026】図2は本実施例の断面図であり、図3は予圧手段A31を示す斜視図、図4は予圧手段B32を示

す斜視図である。予圧手段 A 3 1 および予圧手段 B 3 2 には、支持部材 3 3 および車輪 3 4 が備えられている。車輪 3 4 は、支持部材 3 3 により回転可能に支持され、支持部材 3 3 に設けられた板バネ部分の効果により、ベース 1 に対し押し付けられる。

【0027】通常、固体滑りパッドの静止最大摩擦係数は 0.1 から 0.2 程度である為、予圧手段 A 3 1 の 2 つの車輪 3 4 の押し付け力を同程度にしておけば、側方への押し付け力によるパッド D 2 4 およびパッド E 2 5 の静止最大摩擦力は、下方への押し付け力に打ち勝つほど大きくはならないから、垂直方向に関し移動テーブル 2 は、パッド A 2 1、パッド B 2 2、およびパッド C 2 3 の接触によって定まる位置に安定することになる。

【0028】図 5 は移動テーブル 2 を下側から見た斜視図、図 6 は移動テーブル 2 を真下から見た平面図である。送りナット 4 は、結合部材 A 5 3、結合部材 B 5 4、結合部材 C 5 5、および板バネ A 5 1、板バネ B 5 2 より構成される横ずれ吸収機構 4 3 を介し、移動テーブル 2 に結合されている。

【0029】送りナット 4 に固定された結合部材 A 5 3 と結合部材 B 5 4 は水平面で送りねじ 3 と垂直な方向にのみ変形が可能な板バネ A 5 1 で結合され、また、移動テーブル 2 に固定された結合部材 C 5 5 と結合部材 B 5 4 は、鉛直方向にのみ変形が可能な板バネ B 5 2 によって結合されている。このため、送りナット 4 を、送り方向と垂直な 2 方向に関して可動な状態で移動テーブル 2 に結合することが可能となっている。

【0030】図 7 および図 8 は、横ずれ吸収機構 4 3 の別の構造の例を示す図である。この例では、送りナット 4 に固定された結合部材 A 5 3 と移動テーブル 2 に固定された結合部材 C 5 5 を、両端に円形断面の 2 軸ヒンジ構造を有する連結棒 5 6 により結合している。2 軸ヒンジの弾性たわみにより、前の例と同様に、送りナット 4 を、送り方向と垂直な 2 方向に関して可動な状態で移動テーブル 2 に結合することが可能である。

【0031】図 9 は本発明の別の実施例である X Y ステージを示す斜視図である。本実施例では、前の実施例である 1 軸の試料ステージと同じ構造のステージを 2 段に積み重ねて X Y ステージを構成している。積み重ね構造の X Y ステージは一般に背が高く、重量も大きくなるが、本実施例では、X 移動テーブル 4 1、および Y 移動テーブル 4 2 のたわみによる微細振動の発生がないため、これらの部材を薄く設計することが可能である。また、ベース 1 のたわみによってもパッドの当たりの劣化等を生じることが少ない為、ベースの薄型化も可能であり、全体として薄型で軽量の X Y ステージが実現可能である。

【0032】図 10 は本発明のさらに別の実施例である X Y ステージを示す斜視図である。本実施例では、積み重ね構造の X Y ステージにおいて、上側のステージに送

りねじを設けず、外部に設けた送り機構から押し棒 5 6 を介して Y 移動テーブル 4 2 を駆動する。X 移動テーブルの移動に対応するため、押し方向と垂直な方向にスライドが可能なスライド結合部 5 7 を設けている。本実施例の効果も上記の実施例と同様であり、薄型で軽量の X Y ステージが実現可能である。

【0033】

【発明の効果】本発明によれば、微細振動に強い固体滑り案内機構を用いながら、パッドの浮き上がりやテーブルの歪がなく、滑りパッド磨耗に伴う送りねじや送りナットの歪を防ぐことのできる試料ステージの構造が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例である試料ステージを示す斜視図。

【図 2】試料ステージを示す断面図。

【図 3】与圧手段 A の構造の一例を示す斜視図。

【図 4】与圧手段 B の構造の一例を示す斜視図。

【図 5】試料テーブルの構造の一例を示す斜視図。

【図 6】試料テーブルの構造の一例を示す平面図。

【図 7】試料テーブルの構造の別の例を示す斜視図。

【図 8】試料テーブルの構造の別の例を示す平面図。

【図 9】本発明の別の実施例である X Y ステージを示す斜視図。

【図 10】本発明のさらに別の実施例である X Y ステージを示す斜視図。

【符号の説明】

- 1 ……ベース、
- 2 ……移動テーブル、
- 3 ……送りねじ、
- 4 ……送りナット、
- 1 1 ……水平滑り面 A、
- 1 2 ……水平滑り面 B、
- 1 3 ……垂直滑り面、
- 2 1 ……パッド A、
- 2 2 ……パッド B、
- 2 3 ……パッド C、
- 2 4 ……パッド D、
- 2 5 ……パッド E、
- 3 1 ……予圧手段 A、
- 3 2 ……与圧手段 B、
- 3 3 ……支持部材、
- 3 4 ……車輪、
- 4 1 ……X 移動テーブル、
- 4 2 ……Y 移動テーブル、
- 4 3 ……横ずれ吸収機構、
- 5 1 ……板バネ A、
- 5 2 ……板バネ B、
- 5 3 ……結合部材 A、
- 5 4 ……結合部材 B、

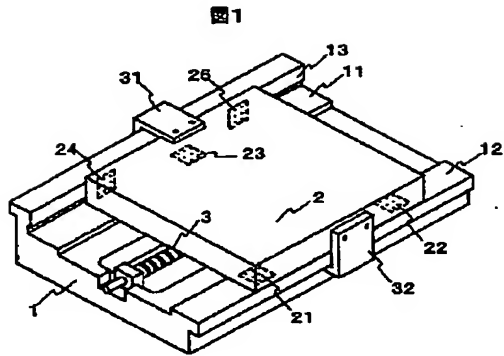
7

8

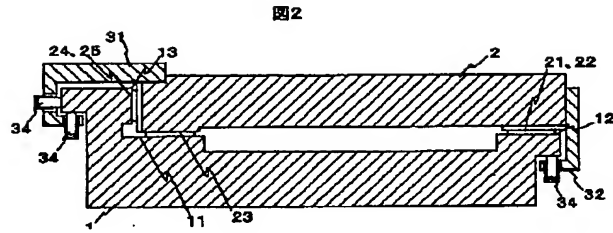
55 ……結合部材C、
56 ……押し棒、

57 ……スライド結合部。

【図1】



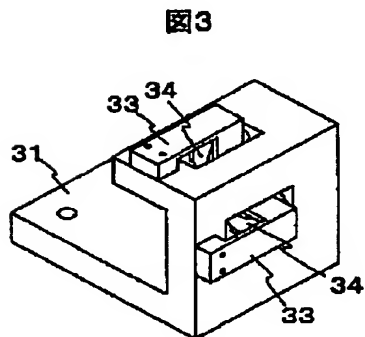
【図2】



【図6】

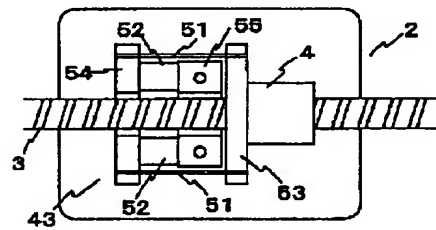
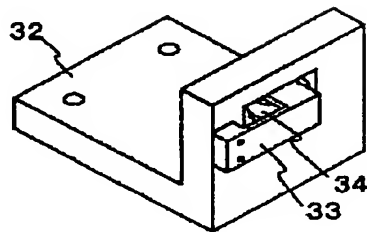
図6

【図3】



【図4】

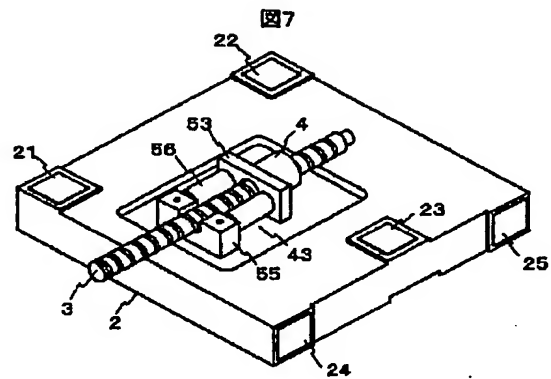
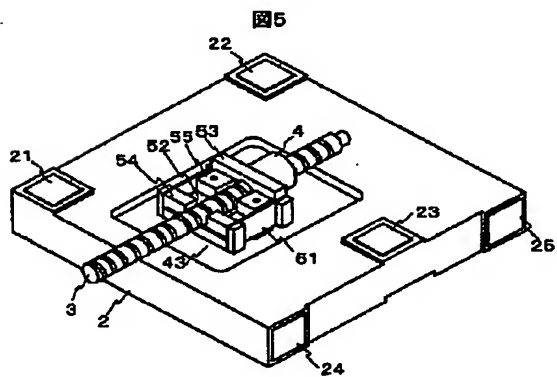
図4



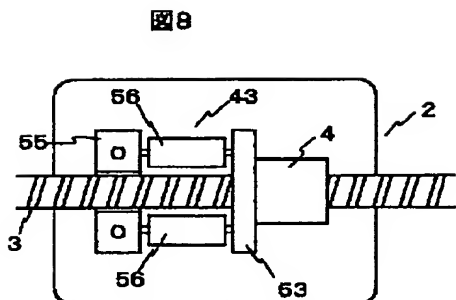
【図7】

図7

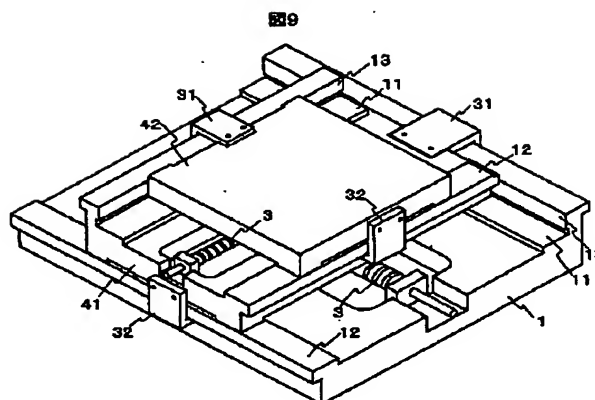
【図5】



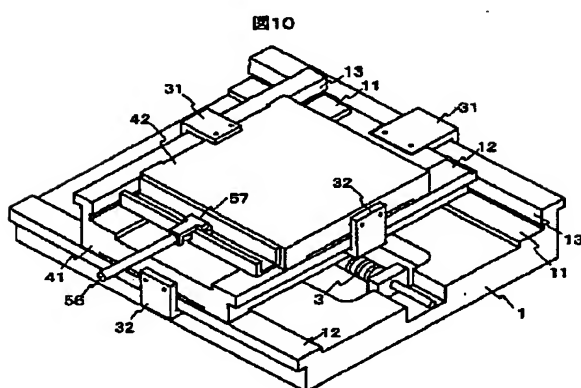
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J062 AA22 AB21 AC07 BA25 CD22
CD35
3J104 AA44 AA67 AA69 AA73 BA57
BA67 BA72 DA01 DA11 EA02
EA07
5C001 AA03 CC04 DD03